

Het aanbod van consumptieaardappelen

Een economische analyse

DRS. F.A.J. VAN DEN BOSCH*
DRS. C.P. VEERMAN**

In onderstaand artikel wordt verslag gedaan van een onderzoek naar het aanbod van kleiconsumptieaardappelen in Nederland. Daartoe is een eenvoudig model ontwikkeld dat het aanbodgedrag beschrijft. Uit het onderzoek blijkt dat rekening moet worden gehouden met een voortdurend toenemend aanbod van consumptieaardappelen op de markt. De auteurs zijn van mening dat gezien de afname van het verbruik van aardappelen per hoofd van de bevolking, het feit dat het verzadigingspunt in de markt van afgeleide produkten binnen afzienbare tijd zal worden bereikt en de daling van de bevolkingsgroei in West-Europa, de teelt van consumptieaardappelen in Europees verband nog verder moet worden ingekrompen, wil er sprake blijven van een rendabele teelt.

1. Inleiding

Wanneer we voor Nederland een vergelijking zouden maken tussen de geïnvesteerde onderzoekstijd in het empirisch economisch onderzoek in zijn totaliteit en de tijd die wordt gewijd aan het doen van empirisch economisch onderzoek m.b.t. de landbouwsector, zou naar alle waarschijnlijkheid blijken dat het economisch onderzoek in de laatstgenoemde sector er wat bekaaid van afkomt, zeker als we nagaan wat er op het gebied van het landbouweconomisch onderzoek wordt gepubliceerd in landen zoals de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en West-Duitsland. Mede gezien het aandeel van de waarde van de uitgevoerde agrarische produkten in de totale uitvoer (ca. 25% in 1977), lijkt meer economisch onderzoek in deze sector niet ongewenst.

In dit artikel doen wij verslag van onze onderzoekingen naar de markt van kleiconsumptieaardappelen in Nederland voor de periode 1955-1978. De keus om de teelt van de aardappel door de economische bril nader te beschouwen is gelegen in twee redenen. In de eerste plaats is de markt van consumptieaardappelen (onze eerste inperking van het onderzoeksobject) een van de laatste niet gereguleerde agrarische markten van de belangrijkste akkerbouwgewassen. In de tweede plaats is de aardappelteelt een van de meest rendabele teelten over de jaren 1).

Als we de markt van consumptieaardappelen beschouwen, lijkt het er veel op dat het gedrag van de boer gekenmerkt wordt door hoeveelhedaanpassing onder invloed van prijsveranderingen. Wij willen proberen te onderzoeken of dit laatste inderdaad het geval is, dus of prijsveranderingen, en zo ja in welke mate, veranderingen induceren in de voorge-

nomen aangeboden hoeveelheid van het volgende oogstjaar, zoals die tot uitdrukking komen in de gepote arealen.

De beperking tot kleiconsumptieaardappelen hebben wij ons zelf opgelegd ten einde een zo homogeen mogelijk onderzoeksobject te verkrijgen. Als analysemethode is gekozen voor een macro-economische benadering: het „gedrag” van de geaggregeerde oppervlakte kleiconsumptieaardappelen in Nederland is onderzocht. In een recent overzichtsartikel op dit gebied gaan Askari en Cummings 2) het onderzoek na dat in de loop der jaren m.b.v. het door M. Nerlove ontwikkelde „supply-response model” 3) is uitgevoerd. We zullen niet te ver ingaan op Nerlove's model. De achterliggende gedachte in het model is dat er een lange-termijnevenwicht bestaat op de betreffende agrarische markt en dat het aanbodgedrag wordt gekenmerkt door aanpassingen op de korte termijn als gevolg van bijgestelde verwachtingen m.b.t. het lange-termijnevenwicht. Er kleven nogal wat bezwaren aan Nerlove's model. Ten eerste is het een één-produktmodel; andere teelten beïnvloeden de beslissing omtrent het te verbouwen areaal van het betreffende produkt niet. Ten tweede wordt een constante technologie verondersteld 4), hetgeen weinig werkelijkheidsgehalte heeft (dit zal duidelijk worden gemaakt in de volgende paragraaf). Ten derde vloeit uit Nerlove's model een specificatievorm voort van een te schatten vergelijking waarin de endogene variabele, één jaar vertraagd, zelf voorkomt. Het is moeilijk om het belang hiervan theoretisch aan te tonen en empirisch-statistisch gesproken vervult deze variabele slechts de rol van het ondervangen van een grote mate van autocorrelatie. Al met al zijn er voor ons redenen genoeg om zelf te proberen een eenvoudig model te ontwikkelen dat het aanbodgedrag zou kunnen beschrijven. In de volgende paragraaf wordt een schets gegeven van de ontwikkeling in de teelt- en afzetstructuur van de consumptieaardappelmarkt in ons land ten einde een goed begrip te wekken voor het specifieke van de situatie in Nederland.

* Wetenschappelijk medewerker bij de vakgroep macro-economie van de economische faculteit van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

** Wetenschappelijk medewerker bij de vakgroep economie van de Interfaculteit Bedrijfskunde te Delft.

1) Voor de periode 1971-1977 voor het zuidwestelijk kleigebied wees een uitgevoerde regressie-analyse van het z.g. netto overschot per hectare (een door het Landbouw Economisch Instituut ontwikkelde maatstaf voor het inkomen van de boer) met het z.g. saldo per hectare van kleiconsumptieaardappelen uit, dat ca. 70% van de variantie in de eerstgenoemde variabele wordt verklaard door de laatste. Zie ook ons rapport: *De dynamiek van het aanbod van akkerbouwprodukten*, IIB, Delft, 1977, blz. 5/ Discussion paper no. 7803/G, Instituut voor Economisch Onderzoek, EUR.

2) H. Askari en T. J. Cummings, Estimating agricultural supply response with the Nerlove model: a survey, *International Economic Review*, juni 1977, vol. 18, nr. 2.

3) M. Nerlove, *The dynamics of supply: estimation of farmers' response to price*, Baltimore, 1958.

4) Zie B.E. Hill, Supply response in crop and livestock production, *Journal of Agricultural Economics*, 1971.

2. De ontwikkelingen in de teelt- en afzetstructuur

De eerste opmerking die moet worden gemaakt in deze schets van de ontwikkeling in de teelt- en afzetstructuur geldt het proces van toenemende schaalvergroting. In onderstaande tabel wordt duidelijk dat de aardappel op steeds minder bedrijven en voornamelijk op de grotere, in steeds grotere hoeveelheden, wordt verbouwd.

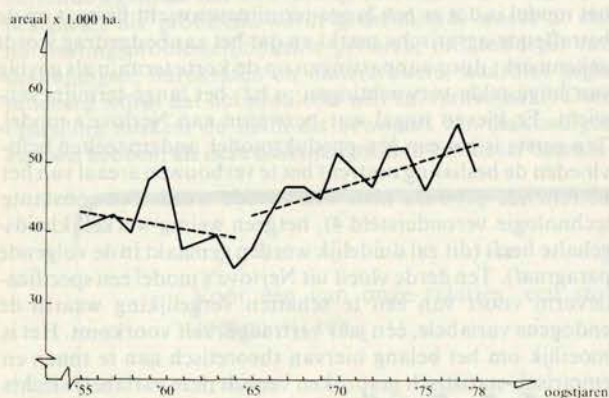
Tabel 1. De teeltstructuur van de klei-aardappelen (inclusief pootaardappelen) 1965, 1970, 1975, 1977

	1965	1970	1975	1977
Aantal bedrijven	25.000	19.000	14.000	14.600
Oppervlakte in ha.	55.400	68.700	65.800	80.500
Gemiddelde oppervlakte per bedrijf	2,2 ha	3,6 ha	4,7 ha	5,5 ha
Op bedrijven met:				
0,2 - 2 ha aardappelen	14%	11%	7,5%	6%
2 - 5 ha ..	31%	19%	16,0%	14%
5 - 10 ha ..	35%	32%	32,5%	29%
> 10 ha ..	20%	38%	44,0%	51%

Bron: Jaarverslag Produktieschap voor aardappelen, 1977, blz. 17.

Het tweede punt dat van belang is, is het verloop van de trend die in het areaal kleiconsumptieaardappelen is te onderkennen (zie figuur 1).

Figuur 1. Areaal kleiconsumptieaardappelen (excl. pootaardappelen) a)



a) De trendlijnen zijn berekend op grond van lineaire regressie.
Bron: CBS, Statistiek van de land- en tuinbouw; Jaarverslagen NAK.

In de periode vanaf 1955 tot 1965 is een licht dalende trend waar te nemen en nadien is het verloop van de trendlijn sterk stijgend. Dit is een opmerkelijke zaak en vraagt om een verklaring: is er sprake van een trendbreuk in de ontwikkeling van het areaal? Twee technische factoren zijn denkbaar die er de oorzaak van zouden kunnen zijn dat de trend in het areaal is gewijzigd. In de eerste plaats zou de landaanwinning van de Zuiderzeepolders in de tweede helft van de jaren zestig voor uitbreiding van het akkerbouwareaal, en daarmee voor de aardappelteelt, hebben kunnen zorgen. Dit blijkt niet het geval. Integendeel, de hoeveelheid cultuurgrond daalde van 1965-1975 met 4% 5). In de tweede plaats is het mogelijk dat een verandering in de teeltvoorschriften van de Plantenziektekundige Dienst de oorzaak is geweest van een vergroting van het areaal door het toestaan van een snellere opvolging van het gewas aardappels op eenzelfde stuk grond. Ook dit is niet het geval; het omgekeerde bleek te hebben plaatsgevonden. Dat alles maakt de zaak niet eenvoudiger; zelfs tegen het verloop van twee belangrijke bepalende factoren in stijgt het totale areaal.

Naar ons inzicht moet de verklaring voor de ombuiging die de trend heeft ondergaan worden gezocht in de structurele verandering die in de teelt van consumptieaardappelen gedurende de jaren zestig is opgetreden. Was de teelt van aardap-

pelen aan het eind van de jaren vijftig vooral wat het oogsten betreft bijna nog geheel handwerk (slechts eenvoudige machines werden erbij ingeschakeld), aan het eind van de jaren zestig kan worden vastgesteld dat vrijwel al het handwerk is teruggebracht tot het bedienen van de machines. Het omschakelen van de sterk arbeidsintensieve oogstmethode naar de sterk kapitaalintensieve wijze van binnenhalen van de producten gebeurde op een abrupte wijze per bedrijf. Dat kwam door de aard van de mechanisatie van de oogst; omdat het een keten van machines is die de oogstwerkzaamheden uitvoert, kwam de boer voor het dilemma te staan: of het met veel mensen blijven oprapen van de aardappelen en per zak vervoeren, of het overgaan tot machinaal oogsten met inschakeling van rooimachines, veel transportmiddelen vanwege de vereiste capaciteit 6) en het zorgen voor aangepaste opslagcapaciteit 7).

De redenen die de boeren ertoe hebben gebracht om de stap in de richting van mechanisatie te doen zijn o.i. de volgende. Ten eerste kreeg men in de landbouw te kampen met gebrek aan mankracht. De veelal ongeschoolde arbeid werd, mede aangelokt door het hogere loonniveau, gemakkelijk in de industriële sector opgenomen, waar in de tweede helft van de jaren vijftig en eerste helft van de jaren zestig een tekort aan arbeidskrachten bestond 8). Ten tweede stegen de lonen in de landbouw — met een vertraging op die in de industriële sector — vooral in het begin der jaren zestig sterk 9), hetgeen de kostenverhouding tussen de oogstmethoden drastisch beïnvloedde en de ontwikkeling in de richting van de kapitaalintensieve manier als de goedkopere steeds meer versterkte. Ten derde moet de aandacht worden gericht op het feit dat door een aantal jaren met hoge opbrengsten en goede prijzen voor aardappelen de boeren niet alleen de financiële armslag kregen om de met de mechanisatie van de oogst samenhangende investeringen te doen 10), maar ook moet het psychologisch effect dat een aantal „vette jaren” voor een bepaalde teelt op de vooruitzichten van die teelt heeft, niet worden onderschat. Beide factoren hebben de snelheid van het mechanisatieproces zowel als de teelttoename positief beïnvloed.

We kunnen dus alleszins gefundeerd vaststellen dat in de jaren zestig zich in teelt en vooral in de oogstmethoden, een fundamentele verandering heeft voltrokken: van een oogst met behulp van bijna uitsluitend mankracht naar een zeer hoge graad van mechanisatie. Dit alles heeft grote consequenties voor de teelt gehad. Zoals al eerder is opgemerkt mag ervan worden uitgegaan dat de boer in zijn marktgedrag hoeveelhedaanpasser is. De winst die hij op de teelt kan maken per hectare is niet alleen afhankelijk van de prijs per kilo maar ook van de opbrengst per hectare in kilo's. Voor zijn aanpassingsmogelijkheden aan de marktomstandigheden kan de boer alleen de hoeveelheid grond die hij aan de aardappelteelt toebedeelt in zijn bouwplan bepalen. De totale hoeveelheid voortgebrachte producten is hiervan dus maar ten dele afhankelijk. Immers, weersomstandigheden tijdens de groei en het in meer of minder ernstige mate optreden van allerhande ziekten en plagen, kunnen de fysieke op-

5) Zie: *Landbouwcijfers* 1976, tabel 22d (CBS en LEI).

6) Men moest het oogsten terugbrengen tot een bezigheid van hooguit enkele weken omdat de gemechaniseerde oogst veel gevoeliger is voor de weersomstandigheden die in de herfst vaak slechts kort hiervoor gunstig zijn.

7) Het aantal bewaarplaatsen voor consumptie- en pootaardappelen breidde zich in de periode 1962-1968 met 56% uit en de capaciteit steeg met 75%; bron: *Landbouwcijfers* 1970, tabel 32-n.

8) Het aantal vreemde arbeidskrachten (d.w.z. noch bedrijfshoofd, noch medewerkend gezinslid) daalde van 92.000 in 1958 tot 42.000 in 1969 (bron: *Landbouwcijfers*).

9) De loonindex in de landbouw steeg van 175 in 1959-1960 tot 282 en in 1965-1966 (bron: prijsindexcijfers kostenfactoren, 1949/1950 = 100, *Landbouwcijfers*, 1969, tabel 71-g).

10) De „investeringen van landbouwbedrijven op zeelei” bedroegen in 1960 ca. f. 12.000 per 100 ha. per jaar en liepen gedurende de jaren zestig sterk op tot een maximum van f. 20.000 per 100 ha. per jaar in 1966 (bron: *Landbouwcijfers*).

brengst per hectare van jaar tot jaar aanzienlijk doen verschillen. In zijn streven naar winstmaximalisatie zal de boer slechts twee instrumenten kunnen aanwenden: a. kostenminimalisatie per hectare en b. vergroting van de fysieke opbrengst per hectare, die beide resulteren in een minimalisatie van de kostprijs per kilo.

We richten onze aandacht in deze economische beschouwing op het streven de kosten per hectare zo laag mogelijk te doen zijn (het vergroten van de fysieke opbrengst per hectare op zich is een landbouwkundig, technisch probleem). Als we het verloop van het aandeel der vaste kosten in het totaal van de kosten bezien, dan zal het uit de bovenvermelde ontwikkeling in de teelt en de oogstmethoden, duidelijk zijn dat het aandeel van de vaste kosten aanzienlijk groter is geworden. De enige manier om de vaste kosten per hectare te verminderen is het doen toenemen van het areaal van de teelt. De toeneming van het aandeel der vaste kosten in de totale kosten per bedrijf 11) oefent dus een opwaartse druk uit op het te telen areaal van de teelt, waarvan de vaste kosten het hoogst zijn. Aan dit laatste proces worden door de capaciteit der aanwezige machines (tijdelijke) grenzen gesteld.

Zonder twijfel is met de teelt van aardappelen vergeleken met andere teelten het meeste kapitaal gemoeid. Dit feit, en de bovenstaande analyse, leiden tot de conclusie dat de toename in de teelt van aardappelen een gevolg is van de verandering in de kostenstructuur in de akkerbouw. Het verhaal is, en dit moet er onmiddellijk aan worden toegevoegd, hiermee niet verteld. De uitbreiding van het areaal consumptieaardappelen mag dan zijn geschied onder druk van de vaste kosten, mede gelet op de ongunstige ontwikkeling in het binnenlandse verbruik, heeft de exportontwikkeling m.b.t. aardappelen een belangrijke rol gespeeld. De ontwikkeling van de export neemt, simultaan met de toeneming der produktie, vanaf het midden der jaren zestig een steeds hogere vlucht: van ca. 300.000 ton in 1963 naar bijna 900.000 ton in 1973.

Ten slotte nog het volgende: meer dan 50% van de produktie wordt nog steeds via de vrije markt afgezet. Dit percentage is in de tijd gezien gedaald. Zo is volgens het Produktschap voor aardappelen van de oogst in 1971 70% afgezet via de vrije markt, 20% in coöperatief verband en 10% via teeltcontract landverhuur. In 1977 is nog ca. 65% van de afzet via de vrije markt verhandeld.

- Vatten we een en ander samen dan kunnen we stellen dat:
- de bereidheid om in de aardappelteelt te investeren voortvloeide uit het historisch relatief hoge rendement van de teelt;
 - de aanleiding tot investeren werd gevormd door de loonkostenontwikkeling;
 - het gevolg hiervan is geweest dat het areaal is toegenomen;
 - de mogelijkheid ten slotte hiertoe werd geschapen (en de teelt zoals met verscheidene andere wel het geval is geweest niet vanwege door produktievergroting veroorzaakte prijsdaling is verdwenen) door de vergroting van de afzet naar het buitenland tegen in doorsnee rendabele prijzen.

3. Een eenvoudig theoretisch areaalbeslissingsmodel

Er is in de vorige paragraaf gesproken over de trendbreuk en er is getracht aan te geven welke factoren voor de verklaring van het verloop in het areaal kleiconsumptieaardappelen van belang zijn. In deze paragraaf willen we ons bezighouden met de vraag hoe de fluctuaties in het areaal rond de trend kunnen worden verklaard.

We hebben al vastgesteld dat voor de landbouw geldt dat de produktiebeslissing alleen betrekking kan hebben op het areaal, ervan uitgaande, dat er een keuze is gemaakt uit de ter beschikking staande verschillende kwaliteiten zaai- en pootgoed en dat de uiteindelijke op de markt aangeboden hoeveelheid het produkt is van deze oppervlakte en de fysieke opbrengst per oppervlakte-eenheid. De dynamiek in het aanbod op korte termijn moet dus in de landbouwsector worden gezocht in de variaties van het areaal.

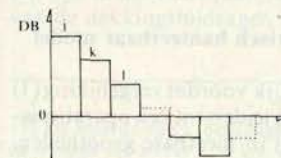
Laten we veronderstellen dat een boer een areaal a_t in oogstjaar t ter beschikking heeft voor de teelt van de diverse akkerbouwprodukten. We nemen aan dat er een keuze kan worden gemaakt uit i teelten ($i = 1 \dots n$), die gezamenlijk de totale oppervlakte van de bedrijfsgrond beslaan. We veronderstellen voorts dat de kosten die verbonden zijn aan de teelt van i kunnen worden onderscheiden in constante kosten (ck_i) en variabele kosten (vk_i). De variabele kosten zijn afhankelijk van het aantal hectaren van de teelt, maar onafhankelijk van de opbrengst in kg. per hectare 12). Verder definiëren we de verwachte bruto geldopbrengst per hectare (GO_i) van teelt i als het produkt van de verwachte fysieke hoeveelheid van teelt i (o_i in kg per hectare) en de verwachte prijs van die teelt (p_i in guldens per kg.): $GO_i = o_i \times p_i$. Ten slotte definiëren we de verwachte dekkingsbijdrage (DB_i , in guldens per hectare) van teelt i per hectare als: $DB_i = GO_i - vk_i$.

Als we in deze beschouwing de teeltvoorschriften van de Plantenziektenkundige Dienst betrekken — er gelden maxima voor de te betelen arealen — dan kunnen deze als volgt worden geformaliseerd: als $a_{t,max,i}$ het maximale areaal is dat krachtens de voornoemde randvoorwaarden kan worden beteeld, dan geldt: $a_{t,i} \leq a_{t,max,i} \leq a_t$. Veronderstellen we verder dat de fysieke opbrengsten van de om het grondbeslag concurrerende gewassen constant zijn bij een gegeven totaal areaal a_t 13), dan kunnen we stellen:

$$\frac{\delta o_i}{\delta a_i} = 0; i = 1 \dots n$$

Ten slotte nemen we aan dat de boer streeft naar maximalisatie van de som der dekkingsbijdragen van de in het bouwplan opgenomen teelten. De rationeel handelende ondernemer zal voor de n teelten de verwachte dekkingsbijdragen naar grootte rangschikken (zie figuur 2).

Figuur 2. Het rangordenen van de dekkingsbijdragen per hectare voor de teelten



Met behulp van de hierboven geformuleerde gedragshypothese (het streven naar maximalisatie van de som der dekkingsbijdragen) luidt de areaalbeslissing nu als volgt: stel dat teelt j (zie figuur 2) de hoogste DB bezit, dan wordt $a_{t,j}$ als volgt bepaald:

$$a_{t,j} = a_{t,j} \max 14) \text{ (waarbij } a_{t,j} \max \leq a_t \text{)}.$$

Indien $a_t - a_{t,j} > 0$ dan wordt $a_{t,k}$ (waarbij teelt k de één na hoogste DB bezit) als volgt bepaald:

11) De gemiddelde jaarlijkse groei der z.g. niet toegerekende kosten d.w.z. de vaste kosten per ha. cultuurgrond op akkerbouwbedrijven in het zuidwestelijk kleigebied namen van 1963-1965 met 3% toe; van 1966-1970 met 8%, van 1971-1976 met 10% (bron: CBS en LEI, *Statistiek van de bedrijfsuitkomsten in de landbouw*).

12) We wezen er in par. 2 al op dat de fysieke opbrengst per ha. voor een belangrijk deel wordt bepaald door factoren die geen verband houden met de gemaakte kosten per ha.

13) Dit lijkt een vrij vergaande veronderstelling omdat intensivering van de teelt tot gevolg kan hebben dat er dalende meeropbrengsten ontstaan, maar er moet op worden gewezen dat voormelde randvoorwaarden die de PD opstelt juist beogen dat de daling van de meeropbrengsten niet zo sterk zal optreden beneden het toegestane maximum.

14) Indien niet aan de veronderstelling is voldaan, dat voor een bepaalde teelt voldoende oogst- en opslagcapaciteit aanwezig is, wordt $a_{t,j} \max$ bepaald door de beschikbare productiecapaciteit.

$$a_{t,k} = a_{t,k} \max, \text{ indien } a_t - a_{t,j} \geq a_{t,k} \max;$$

$$a_{t,k} = a_t - a_{t,j}, \text{ indien } a_t - a_{t,j} < a_{t,k} \max.$$

De opstelling van het teeltplan wordt voortgezet totdat:

$$a_t - \sum_{i=1}^n a_{t,i} = 0.$$

Op basis van bovenstaande analyse kan nu worden nagegaan welke variabelen de omvang van het areaal van de teelt i bepalen in oogstjaar t:

$$a_{t,i} = f(DB_{t,1}, DB_{t,i}, \dots, DB_{t,n}; a_{t,1} \max, \dots, a_{t,i} \max, a_{t,n} \max; a_t) \quad (1)$$

Op grond van de gemaakte veronderstellingen zijn de volgende restricties op de partiële afgeleiden van toepassing m.b.t. $a_{t,i}$:

$$\frac{\delta a_{t,i}}{\delta DB_{t,i}} \geq 0; \frac{\delta a_{t,i}}{\delta DB_{t,j}} \leq 0; \frac{\delta a_{t,i}}{\delta a_{t,i} \max} \geq 0; \frac{\delta a_{t,i}}{\delta a_t} \geq 0;$$

$$j = 1, \dots, n; j \neq i,$$

waarbij moet worden opgemerkt dat het gelijktken van toepassing is indien teelt i niet verderkan uitbreiden i.v.m. de teeltvoorschriften. Verder is verondersteld, dat veranderingen in het totale areaal van een teelt in een macro-economisch systeem kunnen worden verklaard door vergelijking (1).

Daar we in eerste aanleg hebben gekozen voor een partiële benadering van de verklaring van het areaal kleiconsumptie-aardappelen is het basismodel dat is gebruikt in deze analyse hiermede afgeleid. Bedacht moet worden, dat in het geval de invloed van de concurrerende gewassen op de areaalbeslissing van kleiconsumptieaardappelen gering blijkt te zijn, de naamgeving „partiële benadering” minder zinvol wordt.

4. Het ontwikkelen van een empirisch hanteerbaar model

Een aantal stappen is noodzakelijk voordat vergelijking (1) kan worden getoetst. Deze stappen leiden tot een operationalisering van de grootheden uit (1) in meetbare grootheden. Allereerst zal worden ingegaan op het feit, dat vergelijking (1) is ontwikkeld op grond van verwachte grootheden. Immers in vergelijking (1) blijkt de areaalbeslissing onder meer afhankelijk van de verwachte dekkingsbijdrage van de teelt, maar de hoogte ervan ligt nog in het verschiep. Wij hebben gekozen voor een eenvoudige verwachtingshypothese, n.l. dat de verwachte waarde van een grootheid wordt bepaald door de gerealiseerde waarden van deze grootheid in het nabije verleden. In concreto nemen we de gerealiseerde grootheden van de afgelopen twee jaar, elk met een gelijke invloed op de verwachting.

Een volgend probleem vormt de beschikbaarheid van data. Zo ontbreken data over de dekkingsbijdragen van de verschillende met de consumptieaardappel om de grond concurrerende teelten. We kunnen nu twee wegen inslaan. Ten eerste kunnen we de dekkingsbijdragevariabele vervangen door een proxy, bijvoorbeeld de eindproductprijs van de teelt. Dit is zeker te verdedigen, omdat de dekkingsbijdrage van de teelt zeer sterk zal afhangen van wat het produkt opbrengt per gewichtseenheid. In onze schattingen hebben we deze mogelijke oplossing opgenomen. Voor de consumptieaardappelen hebben we twee prijzen opgenomen. Een prijsvariabele die een gemiddelde is over het gehele verkoopseizoen van de vorige oogst (van september t/m mei) en een variabele (p_{caj}) die een gemiddelde is van de prijzen vanaf september t/m januari van de vorige oogst omdat omstreeks februari door gedane pootgoed aankopen en de inzaai van tarwe de beslissing omtrent de grootte van het areaal aardappelen in feite al is genomen. Deze laatste variabele wordt nog meer relevant als

bedacht wordt dat vóór 1 februari het grootste deel van de consumptieaardappel oogst al is verkocht (15).

De tweede manier om de zaak aan te pakken is na te gaan of door middel van nadere aannamen een schatting, c.q. een constructie van de dekkingsbijdragevariabele is te maken. Ook dit hebben we geprobeerd en wij gingen daarbij als volgt te werk (al onze schattingen zijn in procentuele veranderingen uitgevoerd, aangegeven door een \sim -teken boven de variabele).

We noteren:

$$\tilde{DB}_t = \frac{\Delta DB_t}{DB_{t-1}}; DB_t = o_t \cdot p_t - vk_t$$

$$\text{zodat: } \tilde{DB}_t = \tilde{o}_t \cdot \lambda_0 + \tilde{p}_t \cdot \lambda_0 - \tilde{vk}_t \cdot \lambda_1 \quad (2)$$

$$\lambda_0 = \frac{o_{t-1} \cdot p_{t-1}}{DB_{t-1}}; \lambda_1 = \frac{vk_{t-1}}{DB_{t-1}}; \Delta p_t \cdot \Delta o_t = 0 \text{ en } \lambda_0 - \lambda_1 = 1$$

waarin:

DB = dekkingsbijdrage (guldens/hectare) van de betreffende teelt;

p = productprijs per gewichtseenheid van de teelt;

o = bruto fysieke opbrengst (in kg. per hectare) van de teelt;

vk = variabele kosten van de teelt.

Maar hiermee zijn we er nog niet, want een volgende moeilijkheid is gelegen in een manco aan gegevens van de variabele kosten (of ook wel de toegerekende kosten zoals deze door het Landbouw Economisch Instituut (LEI) worden aangeduid). Deze knoop hebben we doorgehakt door de variabele kosten van de aardappelteelt te splitsen in twee hoofdbestanddelen: de pootgoedkosten, zijnde het produkt van het aantal tonnen pootaardappelen dat per hectare moet worden uitgezet, (α , in ton per hectare) en de prijs ervan (ppa , in guldens per ton) enerzijds en de overige variabele kosten (ovk , in guldens per hectare) onder meer gevormd door meststof- en bestrijdingsmiddelenkosten anderzijds.

$$VK_t = \alpha_t \cdot ppa_{t-1} + ovk_t$$

In relatieve veranderingen:

$$\tilde{VK}_t = \lambda_2 \cdot \tilde{ppa}_{t-1} + \lambda_2 \cdot \tilde{\alpha}_t + \lambda_3 \cdot \tilde{ovk}_t$$

$$\lambda_2 = \frac{\alpha_{t-1} \cdot ppa_{t-1}}{VK_{t-1}};$$

$$\lambda_3 = \frac{ovk_{t-1}}{VK_{t-1}};$$

$$\lambda_2 + \lambda_3 = 1 \text{ en } \Delta \alpha_t \cdot \Delta ppa_t = 0.$$

Deze laatste vergelijking is in (2) gesubstitueerd, waarbij is verondersteld dat $\tilde{\alpha} = 0$ (16).

Om de gewichten $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$ en λ_3 te bepalen hebben we als volgt gehandeld. De waarden van λ_0 en λ_2 zijn berekend als rekenkundig gemiddelde over de jaren 1971 t/m 1976 voor de drie belangrijkste regionale produktiegebieden van de akker-

15) In 1962–1966 gemiddeld 70%. Voor een belangrijk consumptie-aardappelenras (kleibintje) zijn de volgende cijfers bekend: van de oogstjaren 1974, 1975 en 1976 was resp. ca. 60, 80 en 70% van de oogst vóór 1 februari verkocht. Bron: jaarverslagen Produktschap voor Aardappelen.

16) In de praktijk varieert α wel een weinig van jaar tot jaar omdat afhankelijk van de knolgroote en -vorm het aantal kg. per ha. kan verschillen hoewel het aantal planten per ha. zoveel mogelijk constant wordt gehouden op grond van ervaringen met de teelt. Het is evenwel niet zo dat α aan een systematische verandering onderhevig is.

bouw, waarbij we ons baseerden op de LEI-cijfers gepubliceerd in de *Bedrijfsuitkomsten in de landbouw*. Op grond van λ_0 kan λ_1 worden berekend; λ_3 kan worden berekend op grond van λ_2 (17). De aanname dat deze quoten voor de hele steekproefperiode gelden is aanvechtbaar, maar in deze benadering onvermijdelijk (18).

Het schatten van de dekkingsbijdragen van de andere teelten die met consumptieaardappelen om het grondbeslag dingen hebben we achterwege gelaten omdat dit door gebrek aan gegevens een nog aanzienlijk meer precie procedure zou zijn dan voor consumptieaardappelen. We hebben de bruto geldopbrengsten van een drietal belangrijke om het grondgebruik met consumptieaardappelen concurrerende gewassen, n.l. granen, suikerbieten en zaaiuien, als proxy-variabelen in de schattingen opgenomen. Gebleken is dat er nauwelijks sprake is van enige bijdrage van deze gewassen in de verklaring van de areaalmutatie consumptieaardappelen.

De tweede groep variabelen in vergelijking (1) bevat areaalrestricties ($a_{\max,i}$): de maximale areaalomvang van teelt i op grond van de teeltvoorschriften. Verondersteld is, dat in de beschouwde periode het totaal beteelde areaal kleiconsumptieaardappelen kleiner is geweest dan het maximaal toegestane areaal. Zo is het Zuidwestelijk kleigebied het percentage dat het areaal kleiconsumptieaardappelen uitmaakt van het bouwland niet boven de 19 gekomen in de periode 1965-1976 (volgens de *Bedrijfsuitkomsten in de landbouw* van het LEI). Uiteraard is het mogelijk dat een bepaald gedeelte van de bedrijven inderdaad het maximaal toelaatbare areaal heeft geteeld. Data over het potentieel voor kleiconsumptieaardappelen beschikbare areaal over de beschreven periode ontbreken, zodat in het model de invloed van deze variabele op de areaalbeslissing niet kan worden gekwantificeerd. We vermoeden dat de mutaties in deze laatste grootte te gering zijn om een grote bijdrage tot de verklaring te kunnen geven.

Ten slotte nog het volgende. Het is denkbaar dat in de areaalbeslissing ook niet-financiële factoren een rol van gewicht spelen. Zo zou men kunnen stellen dat als gevolg van een extreem moeilijk verlopen oogstperiode via een psychologisch schrik-effect de teelt wordt ingekrompen. We hebben wel geprobeerd deze factor in de analyse te betrekken maar de statistische resultaten waren van dien aard dat nadere aandacht niet nodig was (19), dit in tegenstelling met de bevindingen van andere onderzoekers (20).

5. De schattingsresultaten

Zoals gezegd hebben we de schattingen uitgevoerd in procentuele veranderingen. De steekproefperiode is in twee delen gesplitst, vanwege de te onderkennen structurele verandering die heeft plaatsgehad gedurende het midden van de jaren zestig en waarvoor we in par. 2 al getracht hebben een verklaring te geven (21). We presenteren de schattingsresultaten in tabel 2.

6. Commentaar op de resultaten en conclusies

De resultaten van de geschatte modelvergelijkingen zijn niet in strijd met de parameterrestricties, zoals deze op grond van de veronderstellingen in het theoretische model zijn gespecificeerd. Duidelijk komt uit de resultaten van de schattingen naar voren dat voor de eerste periode (1955-1964) er een significant dalende en voor de tweede (een niet sterk significante) opwaartse trend is te onderkennen. Opvallend is dat de schattingsresultaten voor de eerste periode over de hele linie beter zijn (ook al zijn ze absoluut gezien tamelijk pover). Vervolgens is het opmerkelijk dat de prijs als proxy van het rendement van de teelt statistisch betere resultaten oplevert dan de geconstrueerde dekkingsbijdragevariabele. De invloed van de prijs neemt naar het zich laat aanzien af naarmate deze verder in het verleden ligt. Voor de tweede periode geldt dat de

Tabel 2. Een aantal modelspecificaties waarin de relatieve verandering van het areaal kleiconsumptieaardappelen in Nederland in verband wordt gebracht met een aantal verklarende variabelen a)

Verklarende variabelen	\widetilde{DB}_{t-1}	\widetilde{DB}_{t-2}	\widetilde{pca}_{t-1}	\widetilde{pca}_{t-2}	\widetilde{pca}_{t-1}	\widetilde{pca}_{t-2}	constante term	\widetilde{R}^2	D.W.
Periode									
1955-1964 specificatie 1	+0,22 (2,86)	+0,24 (2,93)					-5,25 (-1,87)	0,47	1,94
2			+0,35 (3,48)	+0,31 (3,10)			-5,46 (-2,08)	0,54	2,07
3					+0,46 (5,78)	+0,21 (2,62)	-4,02 (-2,33)	0,78	2,38
1965-1978 specificatie 1	+0,09 (4,20)	+0,06 (2,80)					-1,27 (-0,67)	0,53	0,91
2			+0,09 (3,70)	+0,06 (2,38)			-0,88 (-0,44)	0,53	0,91
3					+0,12 (4,26)	+0,04 (1,24)	-0,07 (-0,04)	0,56	0,86

a) Onder de coëfficiënten staan de t-waarden tussen haakjes, en tevens is de gecorrigeerde correlatie-coëfficiënt vermeld.

prijsvariabele uit het verdere verleden bijna geheel irrelevant wordt, hetgeen een indicatie van een verkorting van de vertragingstructuur kan zijn.

Welke conclusies laten deze resultaten nu toe? Hoewel het duidelijk zal zijn dat een grote mate van bescheidenheid gepast is, lijkt het ons desondanks verantwoord vast te stellen dat in de eerste plaats duidelijk is geworden dat er voor de teelt van consumptieaardappelen, over een lange reeks van jaren gesproken, géén om het grondgebruik concurrerende gewassen zijn in het bouwplan van de boer die naar maximalisatie van de dekkingsbijdragen in de vaste kosten streeft (22).

17) De waarde van λ_0 bedraagt 1,2 zodat $\lambda_1 = 0,2$. Voor λ_2 is berekend de waarde 0,6 zodat $\lambda_3 = 0,4$. Zie voor alternatieve schattingen voor λ_2 : E. Harms, *Die Wirtschaftlichkeit des Kartoffelbaues auf leichten Böden*, Göttingen, 1966: de kosten van het pootgoed bedragen daar ca. 66% van de som van de pootgoed-, meststof- en bestrijdingsmiddelenkosten (blz. 196). Zie ook: J.D. Sykes en J.B. Hardaker, *The potato crop: policy and practice*, Wye College, 1962, waarbij een percentage wordt vermeld van 70 van de hierboven omschreven variabele kosten.

18) Gebleken is dat de resultaten niet erg gevoelig zijn voor kleine veranderingen in de geschatte waarde van λ_0 . Zie ons eerder vermelde rapport, blz. 30.

19) Zie ons meer vermelde rapport, blz. 32.

20) Zie K. Ingersent, Models to explain annual changes of the potato acreage in Great Britain since 1955, *The Farm Economist*, no. 10, 1969, en ook: B.J. Revell, A regional approach to the potato acreage planting decision, *Journal of Agricultural Economics*, 1974.

21) Ten einde na te gaan, zoals Tomek heeft beproefd (zie W.G. Tomek, Distributed lag models of cotton acreage response: a further result, *American Journal of Agricultural Economics*, februari, 1972, blz. 108) of het invoeren van dummyvariabelen de schattingen verbeterden hebben we een mechanisatiedummy geprobeerd (zie ons rapport, blz. 32 en 35), met gering succes overigens.

22) Ter illustratie een schatting voor de periode 1955-1964:

$$\begin{aligned} \widetilde{\alpha}_t = & 0,50 \widetilde{pca}_{t-1} + 0,22 \widetilde{pca}_{t-2} + \\ & (7,39) \quad (2,23) \\ & -0,13 \widetilde{sbo}_{t-1} - 0,15 \widetilde{gotw} - 2,97; \\ & (-1,50) \quad (-1,22) \quad (-1,99) \end{aligned}$$

-2

$$R = 0,85; D.W. = 2,34.$$

De bruto geldopbrengst per hectare van suikerbieten en tarwe wordt aangegeven met sbo resp. $gotw$, (zie ook ons rapport, paragraaf 8.5 en m.n. tabel 1, blz. 27).

In de tweede plaats komt uit de schattingen van de modelparameters (zie tabel 2) naar voren dat de invloed van de prijs en de dekkingsbijdrage op de areaalbeslissing is afgenomen. Tabel 3 geeft hiervan een samenvatting. In deze tabel zijn de afgeronde waarden van de elasticiteit (ϵ) van het areaal kleiconsumptieaardappelen m.b.t. de prijs (p) en de dekkingsbijdrage (DB) van deze teelt aangegeven.

Tabel 3. De elasticiteit van het areaal kleiconsumptieaardappelen (a) m.b.t. de prijs (p) en de dekkingsbijdrage (DB) van deze teelt

Periode	ϵ_{p, a_t}	ϵ_{DB, a_t}
1955 - 1964	0,30 - 0,50	$\approx 0,2$
1965 - 1978	0,05 - 0,15	$\approx 0,1$

De daling in de waarde van de beide elasticiteiten in de tweede periode t.o.v. de eerste periode duidt op een versterking van het aanbodgedrag (i.c. het areaal) ofte wel een afnemende gevoeligheid voor prijssignalen. Het feit dat de rol van de prijs als regulator op de aardappelmarkt naar het zich laat aanzien gedurende het laatste decennium een veel geringere is geworden, heeft voor de toekomst van de teelt grote consequenties.

Voor we hierop nader ingaan wijzen we, als volgende slotsom, op de trendmatige uitbreiding van het areaal vanaf 1965 tot heden. De verklaring hiervoor moet o.i. in drie factoren worden gevonden. In de eerste plaats oefenen de hoge vaste kosten in de landbouwsector een opwaartse druk uit op het areaal van de teelt waarvoor de grootste investeringen zijn gedaan. Hierbij merken we nog op dat in oogstjaren met hoge tot zeer hoge prijzen de teelt in de daarop volgende jaren wordt uitgebreid, terwijl in de oogstjaren met lage tot zeer lage prijzen de teelt verhoudingsgewijs minder wordt ingekrompen (zie tabel 4). Duidelijk blijkt het niet-symmetrische gedrag m.b.t. de omvang van de verandering van de areaalmutatie t.g.v. lage resp. hoge telersprijzen.

Tabel 4. De reactie van het areaal kleiconsumptieaardappelen volgend op een oogstjaar met een lage, resp. hoge telersprijs, periode 1965-1978

	Oogstjaren met een lage gemiddelde telersprijs ($< 0,75 \bar{X}$ a)	Oogstjaren met een hoge gemiddelde telersprijs ($> 1,25 \bar{X}$ a)
Gemiddelde areaalmutatie in % in het volgende oogstjaar	-3%	+12%

a) Voor de periode 1965-1978 bedraagt $\bar{X} = 16$ gld./100 kg (exclusief de jaren 1975 en 1976 van extreem hoge gemiddelde telersprijzen van resp. 48 en 52 gld./100 kg).
Bron: CBS, *Statistiek van land- en tuinbouw*, telersprijzen kleiconsumptieaardappelen, oogstjaargemiddelden.

Dat het areaal wordt uitgebreid na een jaar met hoge prijzen ligt in de rede; de prijsverwachtingen voor de toekomst zijn positief. De verklaring voor de inertie van het aanpassingsproces in benedenwaartse richting moet o.i. worden toegeschreven aan de ontwikkeling in het aandeel van de vaste kosten in de totale kosten van de teelt. Bovendien is er door het praktisch verdwijnen van verschillende teelten (zoals vlas en koolzaad) vanwege een dalend rendement, voor de boer een kleiner aantal keuzemogelijkheden ontstaan, omdat een deel van de verdwenen gewassen zijn plaats heeft ingeruimd voor consumptieaardappelen. Verder is het zo dat de technische vooruitgang in de landbouw het mogelijk heeft gemaakt om (vooral op de grote bedrijven, die vroeger procentueel minder aardappelen verbouwden dan de kleinere bedrijven) zonder grote risico's het oogsten in korte tijd zijn beslag te doen krijgen.

Uit beide conclusies blijkt dat de verstarring in de dynamiek van het aanbod en de druk tot uitbreiding van het areaal,

daarbij gevoegd de nog steeds toenemende fysieke opbrengst per ha., wat het toekomstig aanbod van consumptieaardappelen betreft, wijzen in de richting van een voortdurend groter wordende stroom van op de markt aangeboden consumptieaardappelen (abnormale weersomstandigheden voorbehouden). Er is maar één weg om deze hoeveelheden ook in de toekomst te ruimen: de export. Dat is ook wat in de afgelopen jaren is gebeurd. De huidige omvang van de teelt van consumptieaardappelen bestaat bij de gratie van de export. Wij wijzen erop dat de toegenomen afhankelijkheid van de aardappelteelt van de mogelijkheden het overgrote deel naar het buitenland af te zetten alsmede de geconstateerde geringer geworden flexibiliteit van de aanpassingsprocessen door verstarring van de produktiekosten tot gevolg hebben, dat het prijsverloop in de loop der jaren een erg grillig karakter krijgt (23). De ontwikkeling van de afgelopen jaren in het prijspeil zou best eens een specimen van de toekomstige kunnen zijn.

Wat is in het kort het toekomstperspectief van de teelt van consumptieaardappelen? Ons inziens zal, gezien de afname van het verbruik van verse aardappelen per hoofd van de bevolking, gezien het feit dat binnen afzienbare tijd te verwachten is, dat het verzadigingspunt in de markt van afgeleide produkten wordt bereikt, gezien de daling van de bevolkingsgroei in West-Europa, en gezien de ontwikkelingen aan de produktiekant op lange termijn, de voortbrenging van consumptieaardappelen ter behoud van een rendabele teelt in Europees verband nog verder moeten worden ingekrompen. Op de vraag of er voor Nederland desondanks ruimte zal blijven de teelt nog uit te breiden en de produktie per hectare op te voeren, kunnen we niet met zekerheid een antwoord geven. Zoals wij het waarnemen zijn de lage prijzen van de seizoenen 1977/1978 en 1978/1979 niet zozeer het gevolg van de teeltuitbreiding die in ons land heeft plaatsgehad als reactie op de „vette” jaren 1975/1976 en 1976/1977 (de hoge prijzen van die jaren waren het gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden en dus van een incidenteel karakter), maar een voorbode van een prijsontwikkeling voor de toekomst die zich (mede gelet op de concurrentie van een land als Frankrijk op onze grootste afzetmarkt: die van West-Duitsland) gemiddeld genomen op een niveau zal afspelen dat net boven of op het kostprijspeil zal liggen.

F.A.J. van den Bosch
C.P. Veerman

23) De variatiecoëfficiënt van de telersprijzen van kleiconsumptieaardappelen (oogstjaargemiddelden) van 1955-1964 bedraagt 13% en in de periode 1965-1978 61%, als voor die periode de jaren met extreem hoge prijzen (1975 en 1976) buiten beschouwing worden gelaten dan bedraagt de variatiecoëfficiënt altijd nog 45%.

N.V. SLAVENBURG'S BANK

Alle bankzaken
90 vestigingen
in Nederland

Affiliaties te New York,
Los Angeles, Curaçao,
Antwerpen,
Brussel,
Hamburg,
Frankfurt,
Zürich.



HOOFDKANTOOR ROTTERDAM

